

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 61291942
PUBLICATION DATE : 22-12-86

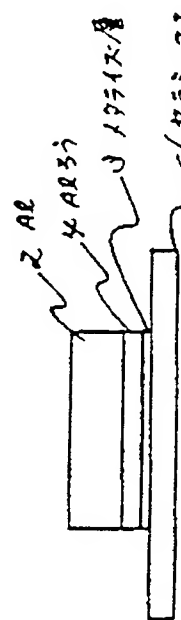
APPLICATION DATE : 19-06-85
APPLICATION NUMBER : 60133479

APPLICANT : KAWASOU DENZAI KOGYO KK;

INVENTOR : OKAMOTO IKUO;

INT.CL. : C22C 21/02 C04B 37/02

TITLE : ALLOY FOR METALLIZING



ABSTRACT : PURPOSE: To obtain an alloy for metallizing capable of easily joining ceramics to an Al material at a relatively low temp. with high strength by adding a prescribed amount of Si to Al.

CONSTITUTION: This alloy for metallizing ceramics consists of 0.5~20wt% Si and the balance Al. Powder of the alloy is spread on the surface of ceramics 1 to be joined or a plate of the alloy is placed on the surface, and they are heated to the m.p. of the alloy or above in vacuum, an inert gas or a reducing atmosphere. Si in the alloy diffuses in the ceramics, forming a firm metallizing layer 3. Al solder 4 is then held between the layer 3 and Al or an Al alloy as a base material 2 and heated in vacuum or an inert gas. The solder 4 diffuses evenly between the layer 3 and the base material 2 and can firmly join the ceramics 1 to the base material 2.

COPYRIGHT: (C)1986,JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-291942

⑤ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和61年(1986)12月22日

C 22 C 21/02
C 04 B 37/02

6411-4K
7106-4G

審査請求 有 発明の数 2 (全4頁)

⑭ 発明の名称 メタライズ用合金

⑯ 特 願 昭60-133479

⑰ 出 願 昭60(1985)6月19日

⑱ 発 明 者	奈 賀	正 明	箕面市大字栗生外院7-118
⑱ 発 明 者	岡 本	郁 男	箕面市大字栗生間谷240-258
⑲ 出 願 人	奈 賀	正 明	箕面市大字栗生外院7-118
⑲ 出 願 人	岡 本	郁 男	箕面市大字栗生間谷240-258
⑲ 出 願 人	川惣電材工業株式会社		大阪市西区西本町1丁目7番10号

明 細 書

1. 発明の名称

メタライズ用合金

2. 特許請求の範囲

(1). 重量比でSi 0.5~20%を含有し、残部がAl及び不可避免的不純物からなるセラミックスのメタライズ用合金。

(2). セラミックスの接合面上に、重量比でSi 0.5~20%を含有し、残部がAl及び不可避免的不純物からなるセラミックスのメタライズ用合金を、粉末塗布、または板状載置して、真空中、不活性ガス中、または還元性雰囲気中で、メタライズ用合金の融点以上に加熱メタライズ後、そのメタライズ面間、またはそのメタライズ面とAlまたはAl合金母材間に、Alろうを挟在せしめて、真空中または不活性ガス中で加熱接合することを特徴とする、セラミックスのメタライズ接合法。

3. 発明の詳細な説明

(A) [産業上の利用分野]

本発明は、セラミックスとセラミックス、ある

いはセラミックスとAlまたはAl合金を接合できるメタライズ用合金と、そのメタライズ接合法に係るもので、セラミックスとAlまたはAl合金相互間の、接合を比較的低温で容易に、かつ高強度に接合できる、メタライズ用合金、ならびにその接合法に関するものである。

(B) [従来の技術]

セラミックスとAlまたはAl合金を接合するには、従来、活性金属法や、高融点金属法、あるいはMo-Mn法等により、セラミックス面にメタライズした後、そのメタライズ面にニッケルメッキ等を施した上、Alろう材を使用してAlまたはAl合金を接合するという複雑な製法がとられ、いずれも高温処理で、高温炉を必要とし、設備費も高く、またメッキ工程を要する等、製造過程も複雑であり、製造コストも高くなる等の不都合があった。

またセラミックスにAlによりメタライズをすることもできるが、十分な接合強度を得ることは困難であった。

その他活性金属法は、Ti、Zr等の活性金属を使用するためメタライズ過程において酸化しやすく、その酸化物がメタライズ層に残留してメタライズ強度を低下したり、粉末を完全均一に混合することは非常に困難であり、その為のメタライズ層の不均一性に基づく、メタライズ強度の低下を招く不都合があった。

また、Mo-Mn法はMoとMnの微粉末を有機バインダでペイント状にしたものを、セラミックスの表面に塗布して、加湿水素または加湿フーミングガス(H_2/N_2)中において、1573~1973Kでメタライジングし、そのメタライズ面にNiメッキを施した後、ろう材を使用して接合金属とろう付けする方法である為、製造設備や製造方法が容易でなく、高温処理を伴う為、高温炉を必要とし、設備費が高くなり、製造コストが高くなる。

更に、これらは高温処理のため、セラミックスも高温に良く耐えるものの使用に限定される等の制約があり、決して使いがてのよいものではない。

重量比で、Si 0.5~20%と、残部がAl及び不可避的不純物からなるセラミックスのメタライズ用合金である。

即ち、重量比で0.5~20%のSiと残部Alを、真空中または不活性ガス中で、合金化したもので、必要に応じて粉末状またはシート状等として使用するものである。なお、微粉末の粒度は、セラミックスへの塗布方法に応じて使用しやすい粒度とすることができる。

このメタライズ用合金粉末によるメタライズ法は、メタライズ合金粉末にバインダを加えてペースト状とし、セラミックスに塗布後、真空中または不活性ガス中または還元性雰囲気中でメタライズ用合金の融点以上に加熱してメタライズするのである。

例えば、本発明の所要粒度のメタライズ用合金粉末を、メタクリレート、ニトロセルローズあるいはテレピン油等のいずれかの有機バインダーを加えてペースト状とし、第1図に示すようなセラミックス1例えば Al_2O_3 等のAl2の接合個所に

かけた。

また、活性金属法と同様に微粉末を混合して、使用するが、均一な混合は困難であり、従って不均一なメタライズになる心配があった。

(C) [発明が解決しようとする問題点]

本発明は、上記したような活性金属法や高融点金属法あるいはMo-Mn法等、従来のメタライズ金属や接合法より低温の処理が可能で、作業性に優れ、メタライズが容易で、かつ酸化等の変質を防止し、常に均一な成分を保持し、メタライズも、常に均一で強固なメタライズ強度を得ることのできるもので、特にセラミックスとセラミックス、あるいはセラミックスとAlまたはAl合金のメタライズ接合に有効な、メタライズ用合金、ならびにメタライズ接合法を提供するものである。

(D) [問題点を解決するための手段]

本発明は、セラミックスとセラミックス、あるいはセラミックスとAlまたはAl合金相互間を容易高強度に接合するためのメタライズ用の合金であり、

スクリーン印刷または刷毛塗り等により塗布後、真空中または不活性ガスあるいは還元性雰囲気中でメタライズ用合金の融点(850K~973K)以上に加熱すれば、メタライズ用合金粉末中のSiがセラミックス中に拡散して強固なメタライズ層3が形成される。

また本発明のメタライズ用合金のシート状のものを使用してメタライズする場合は第1図に示すようにセラミックス1のAl2の接合個所に本発明のメタライズ用合金を載置後、真空中または不活性ガスあるいは還元性雰囲気中でメタライズ用合金の融点以上に加熱すれば、メタライズ用合金中のSiがセラミックス中に拡散して強固なメタライズ層3が形成される。

次にメタライズ層3とAl2間に、第1図に示すようにAlろう4例えば4004を挟在せしめた後、真空中または不活性ガス中にて加熱ろう付けすれば、Alろう4はメタライズ層3とAl2の間に満遍無く拡散して、強固に接合される。

具体的には、第2図(a)に示すように、例えば

Al_2O_3 に本発明のメタライズ用合金 $Al-10Si(Si, 10\% - Al, 90\%)$ により、真空中または不活性ガス中あるいは還元性雰囲気中で、 $1373K, 3.6KSec$ の条件でメタライズした Al_2O_3 のメタライズ層3と Al 母材2との間に Al ろう4例えば4004を挟んで $883K, 180Sec$ で接合すれば、第2図(b)に示すように Al ろう4例えば4004中の Al は Al 母材2中に、 Si はメタライズ層3($Al-Si$)中に拡散して、強固に接合するものである。

(E) 〔発明の効果〕

従来の活性金属法では、活性金属の Ti や Zr と、低融点合金を作る Cu や Ni あるいは Ag 等の粉末混合が均一にならないためと、活性金属の酸化等による変質や、メタライズ部に酸化物の残留等により、各部均一な接合が困難で、接合製品にばらつきを生ずる等して、均一強固な接合が困難であった。

また、高融点金属法においても、例えば Mo 、 Mn 等の混合において、同様に均一な混合が困難

という問題がある上、高温処理を必要とするため、製造が容易でなく、製造設備費も高く、メタライズするセラミックスも高温によく耐えるものに限られる等の制約があり、またメタライズ面にノックを施さなくてはならないといった、煩わしきがあった。

本発明のメタライズ用合金においては、 $0.5 \sim 20\%$ の Si と残部 Al を真空中または不活性ガス中で、合金化して、混合の不均一性をなくし、常に均一性を保持できるようにした。

また、本発明のメタライズ用合金の組成において、 Si を $0.5 \sim 20\%$ としたことによりメタライズのときの Si のセラミックス内への拡散をよくして、メタライズ強度をあげるとともに、濡れ性も第3図に示すように Al 自体の接触角(濡性の目安となるもので、 Al_2O_3 面と液体金属のなす角度)と同程度の 50° 近くであり、流動性も極めて良好で浸透しやすく、メタライズ温度も低い等作業性も良好である。

メタライズ温度もこの種のろう材としては低温

の $1173K$ 前後と低くして、メタライズを容易にし、メタライズのコスト低減を可能にするものである。

更に本発明のメタライズ合金の特徴は、前記したようにメタライズ層がセラミックスに強固かつ均一に、しかも緻密で常に製品にばらつき無く均一に形成されることである。

次に本発明のメタライズ用合金によるメタライズ接合の強度は、第4図に示すように、例えば Al_2O_3 に Al でメタライズしたものと、本発明の例えば $Al-10Si(90Al-10\%Si)$ によりメタライズしたものに、それぞれそのメタライズ面に Al ろう4004を用いて、接合条件 $883K, 180Sec$ (白棒グラフ)および $900Sec$ (斜線棒グラフ)で、 Al を接合したときの、破壊剪断応力を比較すると、 Al_2O_3 に Al でメタライズした場合(I: Al)の破壊剪断応力が約 $50MPa$ であるのに対し、本発明の $Al-10Si$ でメタライズした場合(II: $Al-Si$)の破壊剪断応力は約 $90MPa$ で、2倍近い接合強度を示している。

次に第5図はセラミックスとセラミックスを Al と本発明の $Al-10Si$ により、接合条件 $1373K, 1.8KSec$ で、それぞれ接合した場合の破壊剪断応力の比較で、 Al によりメタライズした $Al_2O_3/Al/Al_2O_3$ 接合体と本発明のメタライズ法による $Al_2O_3/Al-10Si/Al_2O_3$ 接合体の、破壊剪断応力に対する試験温度の影響は第5図に示すように、室温において、 Al によりメタライズしたもの(○印)が $78MPa$ に対し、本発明の $Al-10\%Si$ によりメタライズしたものの(△印)が $135MPa$ と、約1.7倍の高い接合強度を示し、以後 $550K$ までは Al によるメタライズよりも優れた接合強度を示し、更に $700K$ 前後でも Al によるメタライズよりも優れた接合強度を示した。

以上のように本発明のメタライズ用合金、並びに接合法は、化学的に安定で、メタライズ温度も比較的低温で、メタライズ作業も容易であり、メタライズ層も強固で、緻密かつ均一である。

そしてセラミックスとセラミックス、あるいは

セラミックスとAlまたはその合金間の接合において優れた接合機能を発揮することを特徴とする、メタライズ用合金並びに接合法である。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の説明用断面図、

第2図は本発明のメタライズ接合法の説明図並びに接合構造図、

第3図は1373KにおけるAl中に含有されるSi量の変化による濡性への影響説明図、

第4図は Al_2O_3 をAlまたはAl-10Siでメタライズ後Alろう4004を用いて、883K、180Secおよび900Secのろう付条件でAlとろう付接合した Al_2O_3 /Al接合体の破壊剪断応力比較図、

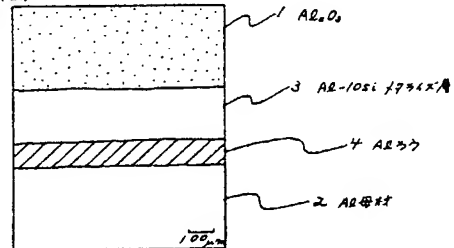
第5図は1373K、1.8KSecのろう付条件における Al_2O_3 /Al/ Al_2O_3 接合体と、 Al_2O_3 /Al-10Si/ Al_2O_3 接合体の破壊剪断応力に対する試験温度の影響比較図。

1はセラミックス、2はAl、3はメタライズ層、4はAlろう。

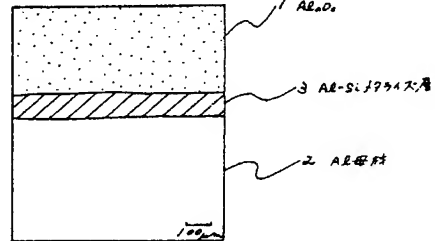
第1図



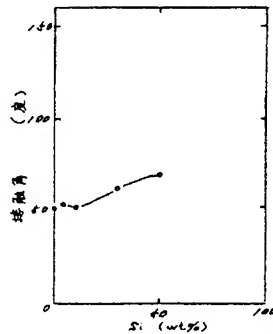
第2図 (a)



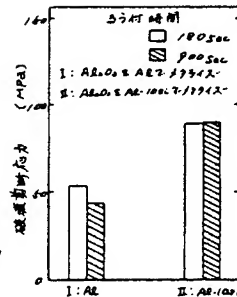
(b)



第3図



第4図



第5図

